

Spesifikasi peralatan pengolahan udara individual sebagai sistem pengendalian asap terzona dalam bangunan gedung

DAFTAR ISI

	Halamar
Daftar Isi	i
1. Ruang lingkup	1
2. Acuan	1
3. Penerapan	1
4. Pengertian	1
5. Umum	1
6. Disain alternatif	1
7. Kriteria kinerja	2
8. Komponen pada kompartemen	2
9. Fan pelimpasan asap	2
10. Fan udara pelimpasan udara balik	2
11. Pengeluaran udara limpasan	2
12. Fan udara catu	2
13. Damper pengendali udara	2
14. Pengeluaran dan penambahan udara	2
15. Operasi pada saat kebakaran	3
16. Peralatan-peralatan pengolahan udara individual yang digabung dalam saft umum udara luar dan udara limpasan	3
Lampiran A : Tabel 1 Persyaratan operasi dari sistem pengolahan udara individual yang dirancang untuk pengendali asap pada kondisi kebakaran	4
Lampiran B : Peralatan Pengolahan Udara Individual Sebagai Sistem Pengendali Asap Terzona Dalam Bangunan	5
Lampiran C : Daftar Nama Dan Lembaga	9

Spesifikasi peralatan pengolahan udara individual sebagai sistem pengendalian asap terzona dalam bangunan gedung

1. Ruang Lingkup

Spesifikasi ini menjelaskan persyaratan-persyaratan peralatan pengolahan udara individual sebagai sistem pengendalian asap terzona di dalam bangunan gedung.

2. Acuan

- AS 1668.1.91, Section 1 : General;
- AS 1668.1.91, Section 2 : General Requirements
- AS 1668.1.91, Section 3 : Opening in Fire – Resisting Construction
- AS 1668.1.91, Section 5 : Central Air – Handling System

3. Penerapan

Persyaratan dalam bagian ini harus digunakan bersama dengan persyaratan yang relevan dari buku Standar tentang Spesifikasi Umum Ventilasi Mekanis dan Sistem Tata Udara Sebagai Pengendali Asap Dalam Bangunan (AS 1668.1-91 Section 1 dan 2); Standar tentang Spesifikasi Bukuan Pada Konstruksi Tahan Api (AS 1668.1-91 Section 3), dan Standar tentang Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan (AS 1668.1-91 Section 5), dan harus diterapkan pada peralatan pengolahan udara individual dalam rangka memenuhi ketentuan untuk pengendalian asap.

4. Pengertian

Pada Spesifikasi ini berlaku pengertian sesuai dengan Standar mengenai Spesifikasi Umum Sistem Ventilasi Mekanis dan Sistem Tata Udara Sebagai Pengendali Asap Kebakaran dalam bangunan Gedung dan yang tercantum di bawah ini :

- 1). **Sistem pengolahan udara** adalah sistem yang berfungsi untuk mengarahkan udara secara terkendali ke dan dari kompartemen tertutup yang spesifik dengan menggunakan alat pengolahan udara, cerobong, plenum, peralatan distribusi udara dan pengontrol otomatis.
- 2). **Peralatan pengolahan udara individual** adalah suatu sistem pengolahan udara yang hanya dapat meredam ulang udara balik dari satu kompartemen yang sama.

5. Umum

Peralatan pengolahan udara individual dirancang sebagai sistem pengendalian asap terzona mengikuti butir 8 sampai dengan 15 ditujukan untuk memenuhi tujuan pengendalian asap sesuai dengan ketentuan pada Standar tentang Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan. Karakteristik utama dari pengaturan adalah :

- a) Udara limpasan berasap dari kompartemen yang terbakar dikeluarkan langsung ke udara terbuka.
- b) Udara balik / udara limpasan dari kompartemen yang tidak terbakar ditahan.
- c) Udara luar dimasukkan ke seluruh kompartemen yang tidak terbakar dengan jumlah tertentu sedemikian hingga tekanan udara dalam kompartemen tersebut lebih tinggi (positif) dari pada kompartemen yang terbakar.

6. Disain alternatif

Disain alternatif diperbolehkan untuk dipakai selama efektifitasnya tidak kurang dari persyaratan pada Standar tentang Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan dan harus disetujui oleh pihak yang berwenang.

7. Kriteria kinerja

Tekanan udara positif pada kompartemen yang tidak terbakar harus dikembangkan tidak kurang dari 20 Pa lebih besar dari kompartemen yang terbakar. Sistem ini harus dirancang untuk menjaga perbedaan tekanan yang cukup dan menghindarkan akibat pengaruh efek cerobong dan angin, sedangkan penyebaran tekanan akibat kebakaran dapat diabaikan.

8. Komponen pada kompartemen lain

Komponen mekanis dari sistem pengolahan udara yang berada di luar kompartemen yang dilayani, harus diisolasi dari ruangan lain dengan menggunakan konstruksi yang memiliki TKA (Tingkat Ketahanan Api) tidak kurang dari yang diharuskan untuk saf pelimpasan asap.

9. Fan pelimpasan asap

Kecuali ketentuan dari pengeluaran udara limpasan yang berhubungan dengan ketentuan pada butir 10, setiap kompartemen harus dilengkapi dengan fan pelimpasan asap untuk mengeluarkan udara limpasan berasap dari kompartemen yang terbakar langsung ke udara. Kapasitas pengolahan udara tidak kurang dari 6 (enam) kali pertukaran udara per jam ditentukan berdasarkan suhu normal (tidak ada kebakaran) dan kondisi bertekanan.

10. Fan udara pelimpasan udara balik

Fan udara pelimpasan udara balik dapat berfungsi sebagai fan pelimpasan asap sesuai dengan ketentuan butir 9 di atas.

11. Pengeluaran udara limpasan

Ketentuan untuk pengeluaran udara limpasan berasap langsung ke udara terbuka yang ditentukan sebagai fan pelimpasan asap yang disediakan pada sarana jalan ke luar kedap api bertekanan sesuai dengan ketentuan Standar Sistem Udara Bertekanan untuk sarana Jalan keluar kedap api. Ukuran bukaan pengeluaran tidak boleh kurang dari yang ditentukan untuk operasi siklus ekonomi dalam kondisi normal.

12. Fan udara catu

Fan udara catu harus memiliki kapasitas cukup untuk mencapai perbedaan tekanan seperti yang dijelaskan pada butir 4 jika hanya memasukkan udara luar saja.

13. Damper pengendali udara

Damper pengendali udara menurut butir 10 dari Standar tentang Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan harus berfungsi mengendalikan udara luar dan udara limpasan untuk setiap kompartemen. Damper pengendali udara tambahan juga diperlukan tergantung tatanan sistem untuk mencapai persyaratan pada butir 12. Damper harus terbuka penuh pada operasi moda "*fail safe*".

14. Pengeluaran dan penambahan udara

Jika laju kebocoran udara dari atau ke dalam kompartemen tidak cukup untuk mencapai persyaratan aliran udara dan perbedaan tekanan, maka sarana pengeluaran atau penambahan udara yang tepat harus dibuat. Damper pengendali udara kebocoran normal, atau pengaturan damper udara catu, udara balik dan pengendali udara dalam keadaan tertutup penuh adalah merupakan metode tepat sebagai pengendali laju kebocoran.

15. Operasi pada saat kebakaran

Pada kondisi kebakaran, peralatan pengolahan udara harus dikendalikan sesuai Tabel 1 pada Lampiran A.

16. Peralatan-peralatan pengolahan udara individual yang digabung dalam saft umum udara luar dan udara limpasan

16.1 Umum

Jika sebuah saf digunakan bersama dengan beberapa peralatan pengolahan udara individual, pencatutan udara luar atau pengeluaran udara limpasan dihubungkan dengan operasi daur ekonomi dan operasi pengendalian asap. Persyaratan butir 1 sampai 15 harus diterapkan pada butir 16.2 sampai 16.6.

Bagian ini tidak menerapkan saf umum yang digunakan untuk mencatu pemasukan udara luar dan limpasan udara dalam kaitannya dengan operasi daur ulang normal pada peralatan individual.

Saf seperti ini dapat dianggap sebagai sistem pembuangan umum atau sistem pencatutan seperti digunakan dalam Standar-standar.

16.2 Fan pelimpasan berasap

Jika digunakan fan pelimpasan berasap umum, harus memenuhi butir 9.2 dari Standar tentang Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara Sentral sebagai Pengendali Asap Kebakaran dalam Bangunan Gedung.

16.3 Fan udara catu

Jika digunakan fan udara catu umum, harus memenuhi butir 9.3 dari Standar tentang Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara Sentral sebagai Pengendali Asap Kebakaran dalam Bangunan .

16.4 Pengisolasian terhadap kebakaran

Persyaratan butir 5, Standar tentang Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara Sentral sebagai Pengendali Asap pada Bangunan harus diterapkan.

16.5 Damper Kebakaran

Persyaratan butir 6 dari Standar tentang Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara Sentral sebagai Pengendali Asap pada Bangunan harus diterapkan.

16.6 Subduct

Persyaratan butir 6 dari Standar tentang Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara Sentral sebagai Pengendali Asap pada Bangunan harus diterapkan.

Catatan : 1. Kondisi awal untuk (a), (b) dan (c) mewakili pengiriman sinyal dari peralatan detektor pada panel kontrol sistem pengolahan udara . Waktu tunda yang disyaratkan pada butir 16 Standar tentang Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara sebagai Pengendali Asap Kebakaran dalam Bangunan harus sudah berjalan mendahului pengiriman sinyal. Waktu tunda pada saat penerimaan sinyal dengan perubahan komponen pada saat pengoperasian harus termasuk waktu tunda dari peralatan kontrol dan waktu tunda spesifik lainnya yang diperlukan untuk pengoperasian yang dapat diandalkan.

2. Pengaktifan otomatis gedung pada sistim pemercik air (sprinkler system) pemadam kebakaran hanya untuk mengaktifkan kontrol sistem pengendalian asap yang zona alarmnya harus sesuai dengan yang disyaratkan pada butir 16.5 Standar Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara sebagai Pengendali Asap Kebakaran dalam Bangunan.

3. Pengaturan posisi damper harus ditentukan sesuai dengan butir 11.

4. Bila suatu komponen dari sistem pengolahan udara dalam posisi yang disyaratkan oleh kondisi awal pada waktu sinyal ditransmisikan, status dari komponen tersebut harus tidak boleh berubah.
5. Bila sistem *Variable Air Volume (VAV)* digunakan bersama dengan suatu zona sistem kontrol asap, sistem tersebut harus didisain sehingga apabila alarm kebakaran dan terminal VAV tidak didisain sebagai damper pengendali udara yang sesuai dengan butir 10 Standar Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara sebagai Pengendali Asap Kebakaran dalam Bangunan harus pada posisi buka sehingga tidak menghalangi sistem untuk mencapai perbedaan tekanan yang diperlukan antara kompartemen / ruang yang terkena kebakaran dan kompartemen / ruang yang tidak terkena kebakaran.
6. Bila suatu damper daur ulang atau damper pengendali udara lainnya dipasang, maka damper tersebut harus dapat beroperasi untuk membantu mengendalikan asap

Lampiran A

Tabel 1

Persyaratan operasi dari sistem pengolahan udara individual yang dirancang untuk pengendali asap pada kondisi kebakaran

KONDISI INISIASI		PENGENDALI SISTEM										
	Kompartemen yang terbakar						Kompartemen yang tidak terbakar					
	Damper Udara dasar ulang	Damper Udara Limpasan berasap	Damper Udara luar	Ven Udara Limpasan/limpasan berasap	Ven Udara Balik (dipasang untuk limpasan asap)	Ven Udara catu	Damper Udara dasar ulang	amper Udara Limpasan berasap	Damper Udara luar	Ven Udara Limpasan/limpasan berasap	Ven Udara Balik (dipasang untuk limpasan asap)	Ven Udara catu
Aktuasi dari :												
A) Detektor udara balik atau udara limpasan berasap butir 16.2 Standar Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara Sebagai Pengendali Asap dalam Bangunan												
B) Detektor asap pintu Keluar butir 16.3 Standar Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara Sebagai Pengendali Asap Dalam Bangunan	(lihat Catatan 6)	terbuka	ertutup pad posisi Pengaturan (lihat catatan 3)	Start	Stop	Stop	(lihat catatan 6)	Tertutup pada posisi pengatur-an	Tertutup ada posis pengatura	Stop	Stop	Start
C) Sprinkler Kebakaran Otomatis atau Sistem Deteksi (lihat Catatan 2)												

Lampiran B

Peralatan pengolahan udara individual sebagai sistem pengendali asap terzona dalam bangunan

Bagian ini menjelaskan persyaratan-persyaratan khusus untuk peralatan pengolahan udara individual yang diatur untuk mengalirkan asap menggunakan pengaturan pengendalian asap terzona. Buku Standar mengenai : Spesifikasi Umum Ventilasi Mekanis dan Sistem Tata Udara Sebagai Pengendali Asap Dalam Bangunan; Spesifikasi Bukaan Pada Konstruksi Tahan Api, Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan, dan Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara Sentral Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan, penting sebagai acuan karena berhubungan dan mencakup persyaratan-persyaratan umum. Bagian ini dapat diterapkan secara normal pada bangunan berlantai banyak dengan sebuah peralatan pengolahan udara individual yang melayani tiap lantai.

Kelebihan utama dari sistem ini dari tatanan sistem pengendalian asap cara pembersihan (lihat butir 9 dari Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara Sentral Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan) adalah meminimalkan penyebaran asap dari kompartemen yang terbakar menuju ke kompartemen yang tidak terbakar. Kekurangan utama adalah pelaksanaan secara tepat pada damper pengendali udara sangat kritis dan mungkin menjadi lebih kompleks; identifikasi yang tidak tepat terdapat ruangan atau sinyal yang tidak tepat pada damper dapat mengakibatkan kompartemen yang terbakar menjadi bertekanan. Hal ini akan menghasilkan adanya asap yang dipaksa menuju jalan ke luar yang diisolasi terhadap kebakaran (terutama jika sarana jalan ke luar tidak diberi tekanan). Seperti pada tatanan sistem pengolahan udara sentral, keamanan penghuni akan lebih ditingkatkan dengan dikombinasi dengan sistem pemberian tekanan.

1. Kriteria kinerja

Lihat ketentuan butir 10.2 dari Standar tentang Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara Sentral Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan.

2. Komponen-komponen dalam kompartemen lain

Peralatan pengolahan udara individual tidak perlu dipisahkan dari kompartemen yang dilayaninya . Akan tetapi jika komponen diletakkan di dalam atau melalui kompartemen yang tidak dilayaninya, peralatan tersebut harus diisolasi dari api untuk menjaga kesatuan tiap kompartemen. Cerobong tahan api tidak dapat diterima untuk memenuhi isolasi api (lihat Standar mengenai Spesifikasi Bukaan Pada Konstruksi Tahan Api).

3. Fan pelimpasan asap

Lihat Ketentuan butir 9.2 dari Standar tentang Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara Sentral Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan.

4. Pengeluaran udara limpasan

Catatan : Komentar umum ini dapat juga diterapkan pada sistem peralatan sentral Jika susunan fasade bangunan mengijinkan, dimungkinkan untuk menggabungkan perlengkapan pengeluaran udara yang membuka lantai yang terbakar ke atmosfir sehingga melepaskan semua tekanan yang timbul pada lantai tersebut yang disebabkan oleh api atau infiltrasi dari kebocoran dan pintu-pintu tangga yang terbuka.

Bukaan pengeluaran tersebut harus sedapat mungkin didistribusikan secara merata ke seluruh permukaan luar bangunan, dan disebabkan oleh kondisi angin di luar, tidak akan bekerja dengan memuaskan kecuali kalau terletak sedikitnya pada dua permukaan luar, dan letaknya lebih baik pada sisi berlawanan dari bangunan.

Letak bukaan-bukaan pengeluaran asap yang berhubungan dengan lubang masuk udara luar yang bekerja pada sistem bertekanan menuju lantai-lantai yang tidak terbakar merupakan permukaan penting dari disain. Bukaan-bukaan tersebut sebisa mungkin harus dipisahkan secara maksimal dan dengan melihat pengaruh angin dan lain-lain, idealnya terletak pada permukaan bangunan berbeda.

5. Fan udara catu

Sebaiknya fan udara catu dalam kompartemen yang tidak terbakar diatur untuk bekerja pada siklus ekonomi normal dalam kondisi kebakaran. Tekanan udara dalam ruangan-ruangan ini tidak boleh menghalangi tertutupnya pintu-pintu pada ruang terbakar menuju tangga isolasi api (lihat ketentuan Standar mengenai Spesifikasi Umum Sistem Pengolahan Udara Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan). Kecuali jika siklus ekonomi tidak termasuk, fan udara catu harus menyebarkan udara yang cukup untuk memenuhi standar pelaksanaan 20 Pa.

6. Damper pengendali udara

Jika sebuah lantai dilengkapi oleh peralatan pengolahan udara individual dan terjadi kebakaran pada lantai tersebut, peralatan akan berhenti dan damper pengendali udara akan kembali pada posisi moda kebakaran serta damper udara luar pada posisi tertutup.

Moda *fail-safe* damper udara luar harus pada posisi terbuka sedemikian rupa sehingga jika terjadi kegagalan pengendalian total, bangunan akan benar-benar kembali ke sistem pembersihan.

Jika saf udara luar digunakan untuk bekerja pada peralatan individual, hal ini tidak akan menimbulkan terlalu banyak masalah jika sistem pengendalian gagal disebabkan oleh suhu berlebihan pada lantai yang terbakar, karena damper kebakaran yang memback-up damper pengendali akan tertutup.

7. Pengeluaran dan penambahan udara

Lihat Ketentuan butir 10.7 dari Standar mengenai Sistem Pengolahan Udara Sentral Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan.

8. Pelaksanaan pada keadaan terbakar

Lihat Ketentuan butir 10.8 dari Standar mengenai Sistem Pengolahan Udara Sentral Sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan sedangkan ketentuan butir 9.7 dari Standar tersebut tidak diterapkan

9. Peralatan pengolahan udara individual yang digabungkan dengan saf udara luar udara limpasan umum

Jika saf umum digunakan untuk sejumlah peralatan pengolahan udara individual untuk pemasukan udara luar atau untuk pengeluaran udara limpasan, sistem pengendalian asap harus diatur untuk pengendalian asap terzona. Untuk mencapai tujuan pengendalian asap, peralatan pengolahan udara individual harus sesuai dengan persyaratan untuk peralatan pengolahan udara individual tanpa saf, dan saf-saf tersebut serta semua komponen-komponen lainnya harus sesuai dengan persyaratan untuk sistem pengolahan udara sentral yang berkaitan.

Kecuali saf yang berfungsi hanya untuk menyediakan udara luar, seperti tidak didisain untuk siklus ekonomi, dapat dipertimbangkan sebagai sistem penyediaan udara minor dan diperlakukan secara independen sebagai sistem pengendalian asap sesuai dengan Standar mengenai Spesifikasi Sistem Pengolahan Udara di Dapur dan Ruang Parkir sebagai Pengendali Asap Kebakaran Dalam Bangunan Gedung. Jika saf yang digunakan hanya untuk menambahkan catu udara luar, misalnya yang tergabung dalam pelaksanaan daur ulang normal, dapat dilakukan sebagai sistem pembuangan normal.

Lampiran C

Daftar Nama dan Lembaga

1. Pemrakarsa

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Permukiman – Badan Litbang Kimbangwil

2. Penyusun

No	N a m a	Lembaga
1	I. Rizwan Lutfi, CES	Pusat Litbang Teknologi Permukiman



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id